

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

⑫ 公開特許公報 (A)

昭62-273843

⑤ Int. Cl.⁴B 32 B 15/08
1/08
F 28 F 13/18
19/04

識別記号

庁内整理番号

2121-4F
6617-4F
7380-3L
7380-3L

④ 公開 昭和62年(1987)11月27日

審査請求 未請求 発明の数 1 (全6頁)

④ 発明の名称 親水性と耐食性を有する熱交換器用フィンの製造方法

② 特 願 昭61-119612

② 出 願 昭61(1986)5月23日

⑦ 発 明 者	溝 口	政 秋	堺市海山町6丁224番地	昭和アルミニウム株式会社内
⑦ 発 明 者	田 中	克 美	堺市海山町6丁224番地	昭和アルミニウム株式会社内
⑦ 発 明 者	磯 山	永 三	堺市海山町6丁224番地	昭和アルミニウム株式会社内
⑦ 発 明 者	伊 藤	昌 明	堺市海山町6丁224番地	昭和アルミニウム株式会社内
① 出 願 人	昭和アルミニウム株式 会社			堺市海山町6丁224番地
④ 代 理 人	弁理士 岸本 瑛之助			外4名

明 細 書

1. 発 明 の 名 称

親水性と耐食性を有する熱交換器用フィンの
製造方法

2. 特 許 請 求 の 範 囲

アルミニウム製フィン材の表面に、親水性ポリマーと、カルボニル基を有する低分子有機化合物よりなる架橋剤とを含む水溶液を塗布する工程と、上記水溶液が塗布されたアルミニウム材を加熱して、親水性ポリマーと架橋剤とを反応させることにより、アルミニウム製フィン材の表面に架橋剤により変性された親水性変性ポリマーの皮膜を形成する工程とよりなる親水性と耐食性を有する熱交換器用フィンの製造方法。

3. 発 明 の 詳 細 な 説 明

産業上の利用分野

この発明は、例えばルームエアコンおよびカーエアコン等に使用せられる親水性と耐食性を有する熱交換器用フィンの製造方法に関する。

この明細書において、アルミニウムとは、アルミニウムおよびアルミニウム合金を含むものとする。

従 来 の 技 術

一般に、アルミニウム製熱交換器、例えば空気調和機の蒸発器においては、フィンの表面温度が大気露点以下となるためフィンの表面に水滴が付着する。このような水滴の付着により通風抵抗が増大し、かつ風量が減少して熱交換効率が低下する。このような蒸発器の熱交換効率を向上させるために、本出願人は、先に表面に親水性皮膜を形成したフィンを提案した。しかしながら、先提案にかかるフィンの親水性皮

膜は無機質系皮膜であるため、該皮膜は親水性および耐食性にすぐれている反面、成形性および耐金型摩耗性が悪いという問題があった。また従来、フィンの表面に有機系親水性皮膜を形成することも行なわれており、この皮膜は無機系親水性皮膜に比べて成形性と耐金型摩耗性にすぐれている反面、凝縮水等の水の存在する環境においては、吸水したりあるいは水分が透過したりし易く、耐水性に劣り、従って熱交換器用フィンの耐食性が悪いという問題があった。

発明の目的

この発明の目的は、上記の問題を解決し、すぐれた親水性と耐水性を有する有機系親水性皮膜をアルミニウム製フィン材の表面に形成することにより、耐食性にすぐれ、しかも成形性と耐金型摩耗性の良好な熱交換器用フィンを製造

し得る方法を提供しようとするにある。

発明の構成

この発明は、上記の目的を達成するために、アルミニウム製フィン材の表面に、親水性ポリマーと、カルボニル基を有する低分子有機化合物よりなる架橋剤とを含む水溶液を塗布する工程と、上記水溶液が塗布されたアルミニウム材を加熱して、親水性ポリマーと架橋剤とを反応させることにより、アルミニウム製フィン材の表面に架橋剤により変性された親水性変性ポリマーの皮膜を形成する工程とよりなる親水性と耐食性を有する熱交換器用フィンの製造方法を要旨としている。

上記において、アルミニウム製フィン材は、所要長さを有する平板の状態では処理および加工をすることができるが、とくにコイル材の状態

- 3 -

で連続的に処理および加工をするのが好適である。

また親水性ポリマーとしては、具体的には、多糖類系天然高分子、水溶性蛋白系天然高分子、アニオン、非イオンあるいはカチオン性付加重合系水溶性合成高分子、および重縮合系水溶性高分子などを使用する。

ここで、多糖類天然高分子としては、可溶性デンプン、カルボキシメチルセルロース、ヒドロキシエチルセルロース、グアーガム、トラカントゴム、キサンタンガム、アルギン酸ソーダなどを使用する。水溶性蛋白系天然高分子としては、セラチンなどを使用する。

アニオンあるいは非イオン性付加重合系水溶性高分子としては、ポリアクリル酸、ポリアクリル酸ソーダ、ポリアクリルアミド、これの部

- 4 -

分加水分解物、ポリビニルアルコール、ポリビドロキシエチルアクリレート、ポリビニルピロリドン、アクリル酸共重合体、マレイン酸共重合体およびこれらのアルカリ金属、有機アミンおよびアンモニウムの塩などを使用する。

また、上記の付加重合系水溶性合成高分子のカルボキシメチル化あるいはスルホン化などによる変性水溶性合成高分子も使用できる。

カチオン性付加重合系水溶性合成高分子としては、ポリエチレンイミン、ポリアクリルアミドのマンニッヒ変性化合物、ジアクリルジメチルアルミニウムクロライド、ポリビニルイミダゾリン、ジメチルアミノエチルアクリレート重合体などのポリアルキルアミノ(メタ)アクリレートなどを使用する。

重縮合系水溶性合成高分子としては、ポリオ

キシエチレングリコール、ポリオキシエチレンオキシプロピレングリコールなどのポリアルキレンポリオール、エチレンジアミンまたはヘキサメチルジアミンなどのポリアミンとエピクロルヒドリンとの重縮合物、水溶性ポリエーテルとポリイソシアネートの重縮合された水溶性ポリウレタン樹脂、ポリヒドロキシメチル尿素樹脂、ポリヒドロキシメチルメラミン樹脂などを使用する。

上記親水性ポリマーのうちでは、カルボン酸あるいはカルボン酸塩基を有するアニオン性付加重合系水溶性高分子を使用するのが好ましく、とくにポリアクリル酸、アクリル酸共重合体およびこれらのアルカリ金属塩、並びにポリアクリルアミドを使用するのがよい。ここで、アクリル酸共重合体としては、アクリル酸と酢酸ビ

ニルの共重合体、並びにアクリル酸またはマレイン酸と、メタアクリル酸、メチルメタアクリエート、エチルメタアクリエート、ヒドロキシエチルメタアクリレート、イタコン酸、ビニルスルホン酸、アクリルアミドとの共重合体を使用するのが好ましい。

また上記低分子有機化合物よりなる架橋剤は、分子内にカルボニル基($>C=O$)を有する低分子有機化合物であって、具体的にはアルデヒド類、エステル類、およびアミド類などがあげられる。

ここで、アルデヒド類としては、ホルムアルデヒド、アセトアルデヒド、グリオキサール、マロンジアルデヒド、スクシンジアルデヒド、グルタルジアルデヒドおよびフルフラールジアルデヒドなどを使用する。

- 7 -

またエステル類としては、ギ酸メチル、酢酸エチル、酢酸メチル、酢酸ブチル、酢酸アミル、プロピオン酸メチルなどの1価アルコールの脂肪酸エステル、またエチレングリコールジ酢酸エステル、グリセリントリ酢酸エステル、エチレングリコールジプロピオン酸エステルなどの多価アルコールの脂肪酸エステル、またγ-ブチロラクトン、ε-カプロラクトンなどの分子内エステル、またエチレングリコールモノギ酸エステル、エチレングリコールモノ酢酸エステル、エチレングリコールモノプロピオン酸エステル、グリセリンモノギ酸エステル、グリセリンモノ酢酸エステル、グリセリンモノプロピオン酸エステル、グリセリンジギ酸エステル、グリセリンジ酢酸エステル、ソルビトールモノギ酸エステル、ソルビトールモノ酢酸エステル、

- 8 -

およびグリコース酸モノ酢酸エステルなどの多価アルコール部分エステル、またコハク酸ジメチル、マレイン酸ジメチルなどの多塩基酸の1価アルコールエステル、またエチレンカーボネート、プロピレンカーボネート、グリセリンカーボネートなどの環状カーボネートなどを使用する。

またアミド類としては、ホルムアミド、ジメチルホルムアミド、アセトアミド、ジメチルアセトアミド、プロピオンアミド、ブチルアミド、アクリルアミド、マロンジアミド、ピロリドンおよびカプロラタムなどを使用する。

親水性ポリマーと、カルボニル基を有する低分子有機化合物よりなる架橋剤とは、水に溶解して使用する。これらの配合割合は、皮膜の親水性、膜厚および作業性を考慮して定める必要

があるが、親水性ポリマーに対して架橋剤を1:0.5~2(重量比)の割合で使用するのが好ましい。ここで、架橋剤が0.5未満であれば、架橋反応による効果が不十分であり、また2を越えれば、架橋剤の使用量が多すぎて、反応に寄与せず、無駄である。

アルミニウムの表面を上記混合物の水溶液で処理するには、スプレーやはけ塗りによって塗布するか、または水溶液中にアルミニウム製フィン材を浸漬すればよい。

水溶液で処理した後のアルミニウムは、100~200℃、好ましくは150~180℃の温度で、30秒~30分の時間加熱して、表面に親水性皮膜を形成する。

ここで、加熱温度が100℃未満であれば、親水性ポリマーと架橋剤との反応および皮膜化

が十分なされず、200℃を越えると、それ以上加熱しても効果がないばかりか、アルミニウムの材質に悪影響を及ぼす。また加熱時間が30秒未満であれば、上記の反応および皮膜化が十分なされず、30分を越えると、生産性が低下する。そして加熱温度が160~200℃と高い場合には、加熱時間は30秒~1分と短くてもよいが、温度が低い場合には、加熱時間を長くする必要がある。

また親水性変性ポリマーの皮膜は、アルミニウム製フィン材の表面に0.1~10g/㎡、好ましくは0.5~3g/㎡の割合で形成する。ここで、皮膜が0.1g/㎡以上であれば初期の親水性は良好であるが、さらに良好な親水性を維持するためには、0.5g/㎡以上の皮膜を形成するのが好ましい。また皮膜が

- 11 -

10g/㎡を越えると、加熱に長時間を要するとともに、プレス成形性に悪影響を与えるので好ましくない。

なお、上記水溶液中には、従来より公知の添加剤、たとえば亜硝酸ナトリウム、ポリリン酸ナトリウム、メタホウ酸ナトリウムなどの無機系防錆剤、安息香酸およびその塩、パラニトロ安息香酸およびその塩、シクロヘキシルアミン炭酸塩、ベンゾトリアゾールなどの有機系防錆剤を配合しても勿論よい。

また上記において、アルミニウム製フィン材の耐食性と親水性変性ポリマーの皮膜に対する密着性を増大させるために、フィン材の表面に予めクロメート法、リン酸クロメート法、パーマイト法、リン酸法等の方法により耐食性を有する皮膜を形成しておき、その後この発明の方

- 12 -

法により親水性変性ポリマーの皮膜を形成するようにしてもよい。

上記のようにして得られた親水性変性ポリマーの皮膜付きアルミニウム製フィン材を最後にプレス加工することにより熱交換器用フィンを作る。ここでプレス加工とは、上記皮膜付きフィン材よりチューブ挿通孔を有する板状フィンを形成するための加工であって、これにはたとえば張出し加工、絞り加工、打抜き加工、カーリング加工、およびチューブ挿通孔周縁の筒形立上り壁をしごいて高くするしごき加工等が含まれる。またアルミニウム製フィン材がコイル材である場合には、これらの加工の後に続いて行なうフィン材を所定の長さに切断するせん断加工も含まれる。

フィン材の表面には上記のような親水性変性

ポリマーの皮膜が設けられているので、きわめて円滑にプレス加工を行なうことができ、金型の摩耗が少なく、熱交換器用フィンを能率よくつくることができる。

実施例

つぎに、この発明の実施例を比較例とともに説明する。

アルミニウム製フィン材として、厚さ1mm、幅50mmおよび長さ100mmのJISA-1100H24のアルミニウム薄板を用いた。

このアルミニウム薄板の表面に、下記のような親水性ポリマー（濃度5重量%）と、カルボニル基を有する低分子有機化合物よりなる架橋剤を含む水溶液を塗布し、この水溶液が塗布されたアルミニウム薄板を180℃で5分間加熱して、親水性ポリマーと架橋剤とを反応させ

ることにより、アルミニウム薄板の表面に架橋剤により変性された親水性変性ポリマーの皮膜を形成した。そしてこの親水性変性ポリマー皮膜を有するアルミニウム薄板を成形して、熱交換器用フィンを製造した。

評価試験

上記のようにして得られたフィンの性能を評価するために、皮膜の親水性と耐水性耗性を測定し、得られた結果を下表に示した。

ここで、親水性は、それぞれフィンの水の接触角を図ることにより測定した。

耐水性は、フィンを常温で10分間水に浸漬したのち、皮膜の表面を擦ることにより、皮膜の剥離が生じるか、否かを測定した。

また比較のために、上記アルミニウム薄板の表面に、親水性ポリマーのみを含む水溶液を塗

- 15 -

布し、加熱して皮膜を形成し、この親水性ポリマーの皮膜を有するアルミニウム薄板について、上記の場合と同様に評価試験を行ない、得られた結果を下表にまとめて示した。

（以下余白）

- 16 -

実施例 No	水溶液組成		加熱条件		性能評価	
	親水性ポリマー (濃度5重量%)	架橋剤 (濃度)	温度	時間	親水性 (接触角)	耐水性 (剥離の有無)
1	ポリアクリルアミド	グリオキザール (3重量%)	180℃	5分	15°	無
2	アクリル酸ソーダ・ 酢酸ビニル共重合体	γ-アチロラクトン (5重量%)	180℃	5分	15°	無
3	アクリル酸ソーダ・ア クリルアミド共重合体	グリオキザール (5重量%)	180℃	5分	15°	無
4	アクリル酸ソーダ・ア クリルアミド共重合体	無し	200℃	10分	15°	有
5	ポリアクリルアミド	無し	200℃	10分	15°	有

上記表から明らかなように、この発明の方法により製造された熱交換器用フィンは、比較例のフィンに比べて親水性および耐水性に優れた皮膜を有しており、従って非常に耐食性が良い。また皮膜は有機質であるため、成形性および耐金型摩耗性にもすぐれていた。

発明の効果

この発明の方法は、上述のように、アルミニウム製フィン材の表面に、親水性ポリマーと、カルボニル基を有する低分子有機化合物よりなる架橋剤とを含む水溶液を塗布する工程と、上記水溶液が塗布されたアルミニウム材を加熱して、親水性ポリマーと架橋剤とを反応させることにより、アルミニウム製フィン材の表面に架橋剤により変性された親水性変性ポリマーの皮膜を形成する工程とよりなるもので、親水性変

性ポリマーの皮膜は、元の親水性ポリマーの親水性機能が劣化することなく、しかもすぐれた耐水性を有しているから、皮膜が水分を吸収したり、あるいは皮膜の中に水分が透過したりするようなことがなく、アルミニウム製フィン材の腐食を有効に防止することができて、耐食性にすぐれている。しかも親水性変性ポリマーの皮膜は有機質であるから、この皮膜付きフィンの成形性および耐金型摩耗性はきわめて良好であるという効果を奏する。

以 上

特許出願人 昭和アルミニウム株式会社

代 理 人 岸本 瑛之助 (外4名)

